

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6311424号
(P6311424)

(45) 発行日 平成30年4月18日(2018.4.18)

(24) 登録日 平成30年3月30日(2018.3.30)

(51) Int.Cl.

H01S 5/022 (2006.01)

F 1

H01S 5/022

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-82560 (P2014-82560)
 (22) 出願日 平成26年4月14日 (2014. 4. 14)
 (65) 公開番号 特開2015-38958 (P2015-38958A)
 (43) 公開日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)
 審査請求日 平成29年3月13日 (2017. 3. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-89501 (P2013-89501)
 (32) 優先日 平成25年4月22日 (2013. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-150836 (P2013-150836)
 (32) 優先日 平成25年7月19日 (2013. 7. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000226057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 松尾 英典
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 日亜化学工業株式会社内
 (72) 発明者 笹室 岳
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 日亜化学工業株式会社内
 (72) 発明者 近藤 秀樹
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 日亜化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体レーザ装置と、保持部材とを備える光源装置であって、
 前記半導体レーザ装置は、
 半導体レーザ素子と、
 該半導体レーザ素子が載置された載置体と、
 該載置体を一方側に偏在して載置させた基体と、
 前記半導体レーザ素子と電気的に接続され、前記基体の他方側に位置させて該基体から突出する一対の端子を有し、
 前記保持部材は、

他面側において凹部によって形成され、かつ孔を有する薄肉部と、
 該薄肉部に隣接する厚肉部と、を有し、
 一面側に前記半導体レーザ装置が載置され、かつ前記厚肉部において前記半導体レーザ装置の載置体が配置され、
 他面側から前記孔を通して前記一対の端子が露出される光源装置。

【請求項 2】

複数の半導体レーザ装置と、保持部材とを備える光源装置であって、
 前記半導体レーザ装置は、
 半導体レーザ素子と、
 該半導体レーザ素子が載置された載置体と、

10

20

該載置体を一方側に偏在させた基体と、
前記半導体レーザ素子と電気的に接続され、前記基体の他方側に偏在して該基体から突出する一対の端子を有し、

前記保持部材は、

少なくとも一対の列状に配列された孔と、

前記孔が配列され、他面側における少なくとも一対の凹部によって形成される薄肉部と、

該薄肉部に隣接する厚肉部と、を有し、

一面側に前記半導体レーザ装置が載置され、かつ前記厚肉部において前記半導体レーザ装置の載置体がそれぞれ配置され、

他面側から前記孔を通して前記一対の端子が露出される光源装置。

【請求項 3】

前記載置体が配置された前記保持部材の厚肉部の幅が、前記薄肉部の幅よりも大きい請求項 1 又は 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記保持部材が、一体的に形成された金属からなる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 5】

前記半導体レーザ装置が、前記保持部材の一面より内側に配置されており、前記端子の先端が、前記保持部材の他面よりも内側に配置されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 6】

前記保持部材が、厚肉部の端部に貫通孔を備える請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 7】

前記半導体レーザ装置は、コリメートレンズと一体化されたレーザ装置である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 8】

前記半導体レーザ装置は、前記保持部材に低融点半田によって固定されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 9】

前記保持部材の孔は、少なくとも一対の列状に配列された孔である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 10】

前記保持部材の凹部は、少なくとも一対形成されている請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 11】

前記半導体レーザ装置は複数含まれる請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体レーザ装置を備える光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、高輝度の光源を必要とする装置において、放電ランプに代えて、発光ダイオード又はレーザダイオード等を備える光源装置が開発されている。

例えば、プロジェクタ用途として、半導体レーザ素子を複数備える光源装置が提案されている（例えば、特許文献 1 及び 2）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2012-9760号公報

【特許文献2】特開2013-37216号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特に、複数の半導体レーザ素子を用いて高輝度の光源とする場合には、半導体レーザ素子が密集して配置するために、それ自体が高温となる。そのために、種々の放熱対策が施されているが、未だ目的とする輝度を実現し、かつ、放熱対策が十分な光源装置が得られないのが現状である。

このような状況下、輝度及び放熱性の双方が満足される、半導体レーザ素子を用いた光源装置の開発が熱望されている。

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、出力の高い半導体レーザ素子を複数最密配置した場合において、十分な放熱性を確保した高品質の光源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の光源装置は、

半導体レーザ装置と、保持部材とを備える光源装置であって、

前記半導体レーザ装置は、

半導体レーザ素子と、

該半導体レーザ素子が載置された載置体と、

該載置体を一方側に載置させた基体と、

前記半導体レーザ素子と電気的に接続され、前記基体の他方側に載置させて該基体から突出する一対の端子を有し、

前記保持部材は、

他面側において凹部によって形成され、かつ孔を有する薄膜部と、

該薄膜部に隣接する厚膜部と、を有し、

一面側に前記半導体レーザ装置が載置され、かつ前記厚膜部において前記半導体レーザ装置の載置体が配置され、

他面側から前記孔を通して前記一対の端子が露出されることを特徴とするか、あるいは、

複数の半導体レーザ装置と、保持部材とを備える光源装置であって、

前記半導体レーザ装置は、

半導体レーザ素子と、

該半導体レーザ素子が載置された載置体と、

該載置体を一方側に偏在させた基体と、

前記半導体レーザ素子と電気的に接続され、前記基体の他方側に偏在して該基体から突出する一対の端子を有し、

前記保持部材は、

少なくとも一対の列状に配列された孔と、

前記孔が配列され、他面側における少なくとも一対の凹部によって形成される薄膜部と、

該薄膜部に隣接する厚膜部と、を有し、

一面側に前記半導体レーザ装置が載置され、かつ前記厚膜部において前記半導体レーザ装置の載置体がそれぞれ配置され、

他面側から前記孔を通して前記一対の端子が露出されることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0006】

【図1】本発明の光源装置に用いられる半導体レーザ装置の一実施形態の平面図である。

【図2】図1の半導体レーザ装置の側面図である。

【図3】図1におけるX-X線断面図である。

【図4】図1の半導体レーザ装置の基体の断面図である。

【図5】本発明の光源装置の一実施形態を示す一面側斜視図である。

【図6】図5の光源装置の他面斜視図である。

【図7】図5の光源装置の平面図及び底面図(A)、正面図(B)、裏面図(C)、左右側面図(D)及び図7CのX-X線断面拡大図(E)である。

【図8】本発明の光源装置で用いる配線基板の平面図である。 10

【図9】本発明の光源装置に、配線基板を適用した保持部材の裏面図である。

【図10】本発明の光源装置における保持部材の変形例を示す裏面図である。

【図11】配線基板を搭載した場合の本発明の光源装置の裏面図である。

【図12】本発明の別の実施形態を示す光源装置の平面図及び底面図(A)、正面図(B)、裏面図(C)、断面図(D)である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本実施形態に係る光源装置は、単数又は複数の半導体レーザ装置と保持部材とを備える。

【0008】 20

〔半導体レーザ装置〕

半導体レーザ装置100は、図1～図4に示すように、半導体レーザ素子10と、半導体レーザ素子10が載置された載置体30と、載置体30を載置した基体40と、一対の端子50とを有する。なお、この半導体レーザ装置100では、図示していないが、基体40上に搭載された半導体レーザ素子10等は、半導体レーザ素子10の光出射側に光取り出し用の窓を有する封止部材(例えば、キャップ状)によって気密封止されている。窓にはコリメートレンズ機能を付加したもの、つまりコリメートレンズと一体化された半導体レーザ装置が好ましい。このような構成によって、半導体レーザ装置から出射される光を、平行光にすることができる。あるいは、半導体レーザ装置は、拡散光を出射するタイプの装置でもよい。 30

【0009】

(半導体レーザ素子10)

半導体レーザ素子10は、特に限定されるものではなく、公知のいずれの半導体レーザ素子をも用いることができ、通常、半導体層の積層体に接続されたp電極及びn電極を備える。

半導体層は、例えば、III-V族化合物半導体、II-VI族化合物半導体等、種々の半導体が挙げられる。具体的には、 $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ (0 < X, 0 < Y, X + Y < 1)等の窒化物系の半導体材料が挙げられ、InN、AlN、GaN、InGaN、AlGaN、InGaN等を用いることができる。各層の膜厚及び層構造は、当該分野で公知のものを利用することができる。 40

p電極及びn電極は、活性層に対して同一面側に配置されたものであってもよいし、異なる面側に配置されたものでもよい。

【0010】

半導体レーザ素子は、マルチモード(横モードマルチ)の半導体レーザ素子を用いることが好ましい。

マルチモードの半導体レーザ素子は比較的高出力であるため、発熱量が大きい。よって、高い放熱性を確保する必要がある。一方、マルチモードの半導体レーザ素子を本発明の光源装置に用いる場合には、後述する保持部材等と関連して、高い放熱性を確保することができるために、高出力を維持して高輝度を確保しながら、長時間安定して使用することができる。 50

【0011】

(載置体30)

載置体30は、ヒートシンクとも呼ばれるものであり、半導体レーザ素子10を載置し、半導体レーザ素子10で生じた熱を放散するために用いられる。

載置体30は、放熱性に優れた金属材料によって形成されることが好ましい。金属材料としては、銅、銀、金、アルミニウム等が挙げられ、なかでも銅又は銅合金が好ましい。

載置体の大きさ及び形状は特に限定されないが、例えば、半導体レーザ素子よりも平面積が大きいものが好ましい。また、厚みは、半導体レーザ素子の厚みよりも大きい、例えば、5倍程度以上、10倍程度以上大きいものが好ましい。形状は、例えば、円柱、橢円柱、半円柱、多角形柱（例えば、直方体又は立方体等の四角形柱）等が挙げられる。なかでも、目的とする半導体レーザ装置の大きさを考慮して、デッドスペースを最小限に止めるため、半円柱が好ましい。10

【0012】

半導体レーザ素子の載置体への載置形態は特に限定されるものではなく、当該分野で通常使用される載置形態のいずれでもよい。例えば、半導体レーザ素子の端面発光又は面発光等の光出射方向を考慮して、載置体に対して半導体レーザ素子を水平に又は垂直（例えば、図1～図3参照）に載置することができる。

載置体に対して、例えば、介在体20（所謂サブマウント）を介在させて、半導体レーザ素子を載置することが好ましい。半導体レーザ素子は、半田又は銀ペーストを用いて介在体に接着させることができることが好ましい。介在体20は、載置体30の熱伝導率よりも高い材料を用いることが好ましい。半導体レーザ素子10で生じた熱を効率的に載置体30に逃がすことができるからである。また、介在体20は、窒化アルミ、炭化ケイ素、ケイ素、ダイヤモンドなどの絶縁体で構成することにより、半導体レーザ素子10と載置体30とを絶縁させることができる。20

【0013】

半導体レーザ素子の載置体での位置は、例えば、載置体を、後述する基体40上に搭載することを考慮して、一端部に偏在した位置とすることが好ましい。このような配置とすることにより、載置体は、後述する基体に対して接触面積を増大させることができるために、基体への放熱を効果的に実現することができる。

【0014】

(基体40)

基体40は、ステム又はアイレットとも呼ばれるものであり、載置体30を搭載する。

基体40を形成する材料は特に限定されるものではなく、一般に、載置体30よりも放熱性が劣る金属材料が用いられる。金属材料としては、鉄、アルミニウム、真鍮等が挙げられる。基体は、通常、上述したように、気密封止のためのキャップ状等の封止部材を溶接等により接続されるため、熱伝導率が高すぎると熱が拡散し、溶接できない等のためである。

【0015】

基体の大きさ及び形状は特に限定されないが、例えば、載置体よりも平面積が大きいものが好ましい。また、厚みは、半導体レーザ素子の厚みよりも大きく、適当な強度を確保し得る程度であればよい。形状は、円柱又は多角形柱（例えば、直方体又は立方体等の四角形柱）が挙げられる。なかでも、目的とする半導体レーザ装置の大きさを考慮して、デッドスペースを最小限に止めるため、円柱が好ましい。40

【0016】

基体40への載置体の搭載形態は、半導体レーザ素子の光の出射方向によって適宜調整することができ、例えば、図1～図3に示すように、載置体30を、基体40の一方側に偏在するように、基体40上に搭載することが好ましい。ここで「一方側に偏在」とは、基体40の中心を通る線（以下、中心線）に対して右又は左あるいは上又は下側に配置されていることを意味する。ただし、基体40の中心通り、中心線に対して直交する線に対しては、右又は左あるいは上又は下対称に配置されていることが好ましい（図1参照）50

。偏在の程度は、特に限定されるものではなく、載置体全体が基体の中心線から離間して一方側に配置されることが好ましいが、載置体の中心を通る線が基体の中心線から離間して一方側に配置されていてもよい。

【0017】

基体は、その表面に載置体を載置して固定されていてもよいし、載置体の一部を埋め込むように固定／接続されていてもよい。のために、例えば、図4に示すように、基体40は、載置体30の搭載面（以下、表面ということがある）40cに載置体30の形状に応じた凹部40a又は貫通孔を有していることが好ましい。これによって、基体40と載置体30との接触面積を増大させることができ、その接続形態が強固なものとなるため、より放熱性の向上を図ることができる。また、載置体30、ひいては半導体レーザ素子10を安定的に固定することができる。10

【0018】

基体40の凹部40aの深さは、特に限定されるものではないが、載置体30との接触面積の確保及び載置体の強固な固定を考慮すると、できる限り深いことが好ましく、例えば、基体40の厚みの半分以上、70%以上又は80%以上とすることが好ましい。一方、基体40と載置体30との熱膨張係数の差に起因して凹部40aの底面が折れ曲がることがあることを考慮して、95%以下が好ましい。

【0019】

基体40が貫通孔を有している場合、その形状は、肉厚方向全体に渡って同じ形状でもよいが、載置体30の固定時における気体の逃げ道の確保、載置体30の固定強度又は突き抜け防止、基体40と載置体30との接触面積の確保等を考慮すると、図4に示したように、凹部40aの底面に、凹部40aよりも小さい（例えば、5～50%程度）貫通孔40bが配置されていることが好ましい。貫通孔40bの平面形状は、凹部40aの平面形状と一致していてもよいし、円、多角形（四角形等）等のいずれでもよい。貫通孔が凹部の外縁から離間している場合には、載置体の固定時における気体の逃げ道、その時に使用する接続部材が含むボイド等を均一に逃がすことができる。また、載置体からの放熱経路をより均一にすることができる。20

【0020】

基体40に凹部40a又は貫通部40bを形成する方法は、当該分野で公知の方法、例えば、プレス加工、エッティング、ポンチ加工等が挙げられる。30

【0021】

（端子50）

半導体レーザ素子に電気的に接続された一対の端子は、図1～図3に示すように、基体40の他方側に偏在しており、基体40の表裏面から突出している。通常、端子50は、絶縁体を介して基体40に固定されている。また、端子50は、ワイヤ60によって半導体レーザ素子の電極と電気的に接続されている。

ここで「他方側に偏在」とは、上述した「一方側に偏在」とその方向が反対側となる以外同様の意味である。偏在の程度は、特に限定されるものではなく、基体40の中心線から離間して他方側に配置されればよく、例えば、中心線と基体の端部との中央又はその近傍に一対の端子双方とも配置されることが好ましい。また、基体40の中心を通り、中心線に対して直交する線に対しては、右又は左あるいは上又は下対称に配置されていることが好ましい（図1参照）。40

【0022】

〔保持部材〕

保持部材70は、図5～図7に示すように、少なくとも一対の列状に配列された孔と、これらの孔が配列され、他面側における少なくとも一対の凹部72によって形成される薄膜部と、この薄膜部に隣接する厚膜部73とを有する。保持部材70は、一面側に半導体レーザ装置100を載置する。従って、保持部材70の一面側が光出射面となる。以下、保持部材70の一面を表面70aということがあり、他面を裏面70bということがある。50

【0023】

保持部材は、その表面に複数の半導体レーザ装置を少なくとも一対の列状に配列させている。一列に配列する半導体レーザ装置の数は、例えば、2～10個程度、2～5個程度、4又は5個が好ましい。列の数は、一対(2列)以上であればよく、例えば、2～4列、2又は3列が挙げられ、2列が好ましい。これら半導体レーザ装置の配列は、規則的に等間隔で行列方向に配置されることが好ましい。

そのために、保持部材は、通常、平面形状(表面の形状)が長尺な四角形又はこれに近い形状であることが好ましい。概形は、長尺な四角形又はこれに近い形状の柱状、つまり、直方体及び/又はこれに近い形状が好ましい。長尺な左右側面(図7D参照)は、平坦であることが好ましい。このような形状によって、短尺な方向に、複数の保持部材70、ひいては光源装置200を積層させることができる。10

【0024】

保持部材70は、各半導体レーザ装置100の一対の端子50を保持部材70の裏面70b側に引き出すために、少なくとも一対の列状に配列された孔71を有する(図7C及び7E参照)。この孔は、一対の端子のそれぞれに対応させてもよいが、1つの半導体レーザ装置の一対の端子を一緒に引き出すために1つの孔とすることが好ましい。配列した孔71は、上述した半導体レーザ装置100の数、配列数及び配列位置に対応させている。。

【0025】

保持部材70の他面(裏面70b)には、上述した孔71が配列された少なくとも一対の凹部72を有する(図7C及び7E参照)。従って、保持部材70の裏面70bにおいて、この凹部72が形成された部位が保持部材70の薄膜部となる。20

凹部72内において、上述した列状の孔71を通して、半導体レーザ装置100の端子50が引き出される。言い換えると、保持部材70の裏面70b側では、薄膜部(つまり、凹部72内)で、半導体レーザ装置100の端子50がそれぞれ露出する。この端子50は、上述したように、半導体レーザ装置100の他方側に偏在して配置されている端子50である。凹部72内に引き出される端子50の先端は、保持部材70の裏面70bよりも内側に配置されることが好ましい(図7E参照)。このような配置により、意図しない外力に起因する端子のダメージを防止することができる。あるいは、凹部72内に引き出される端子50の先端は、保持部材70の裏面70bよりも外側に配置されていてもよい。このような配置により、外部空間、あるいは外部放熱部との距離が短くなるため、放熱性を高めることができる。30

なお、保持部材70では、薄膜部に隣接して配置される、上述した凹部72が形成されていない部位が、厚膜部73となる。なお、本発明における厚膜部と薄膜部は、保持部材の厚み方向(一面側と他面側とが対向する方向)において、厚い部分と薄い部分とをそれぞれ説明するものであって、膜状であることを特定するものではない。

【0026】

凹部72/薄膜部と厚膜部73とは、保持部材70の裏面70bにおいて、両端部まで延長して交互に配置されており、互いに平行なストライプ状に配置されることが好ましい。。40

凹部72(薄膜部)と厚膜部73との幅は、それぞれ、延長方向(長手方向)において異なる幅であってもよいが、同じ幅であることが好ましい。複数の薄膜部は互いに異なる幅であってもよいが、同じ幅であることが好ましい。複数の厚膜部は互いに異なる幅であってもよいし、一部のみ異なる幅であってもよいし、全部が同じ幅であってもよい。薄膜部と厚膜部とは互いに同じ幅であってもよいが、異なる幅であることが好ましい。例えば、半導体レーザ装置が2列配列されている場合には、保持部材70の最も外側に配置される厚膜部73(図7Cでは、73b)の幅は、凹部72の幅よりも大きいことが好ましい。これにより、後述するようにより一層の放熱効果を発揮させることができる。

【0027】

保持部材は、熱伝導性の良好な金属材料で形成されていることが好ましく、一体的に形50

成された金属材料からなることがより好ましい。金属材料としては、銀、銅、金、真鍮、アルミニウム等が挙げられ、なかでも、軽量で安価であることから、アルミニウムが好ましい。一体的に形成されることにより、複数の層を接続するものに比較して、接触熱抵抗を低減させることができ、放熱効果を向上させることができる。また、個々の層を形成する工程及びこれらの層を積層する工程を不要とするために、製造工程の簡略化が図れる。さらに、部品数が少ないために、組立を簡便に行うことができる。また保持部材は、少なくとも半導体レーザ装置と接合する露出部に、好ましくは保持部材の露出部全面に錫、金、パラジウム等のメッキ層がされていてもよい。

【0028】

保持部材70は、その表面70a上であって、厚膜部73において、半導体レーザ装置100の一方側に偏在した載置体30がそれぞれ配置するように半導体レーザ装置100を保持することが好ましい。載置体は、その全底面が厚膜部の上方に配置されていることが好ましいが、大部分が厚膜部に配置されていっている限り、一部が薄膜部に及んでいてもよい。ここで一部とは、50%未満、40%以下、30%以下、20%以下が挙げられる。

このような配置によって、半導体レーザ素子で発生した熱が、まず、半導体レーザ装置内の載置体、基体を通して放散され、保持部材の厚膜部への接触を通してさらに保持部材に放散される。これによって、上述した保持部材の材料及び形状（厚み）によって、より一層の放熱効果が得られる。特に、載置体が、保持部材上であっても、薄膜部に配置されるものに比べて、大きな放熱効果が発揮される。

【0029】

このような効果は、上述した半導体レーザ装置のように、載置体が一方に偏在しかつ端子が他方に偏在することに拠るものである。

言い換えると、半導体レーザ装置において端子が偏在するために、このような半導体レーザ装置を保持部材に一対の列状に配列する場合、図7Cに示すように、互いの列で、端子50を、偏在させた長さに相当する距離だけ、保持部材70の中央に近接させて配置させることができる。これによって、列間距離を小さくすることができ、特に短尺方向に、光源装置をより小型化させることができる。あるいは、光源装置の大きさを変化させずに、厚膜部73bの幅を大きくすることができる。加えて、載置体が偏在するために、互いの列で、載置体を、偏在させた長さに相当する距離だけ遠ざけて配置させることができ、これによって、保持部材の外側に配置させることができる。そのために、特に熱が生じる／溜まる部材である載置体を互いに離間させ、外部空間、あるいは外部放熱部とより大きな接触面積で接触させることができる。その結果、光源装置の放熱性をより一層向上させることが可能となる。

【0030】

このようなことから、図7A及び7Cに示すように、保持部材70の厚膜部の幅、特に、載置体30が配置される厚膜部73bの幅は、凹部72である薄膜部の幅よりも大きいことが好ましい。ここでの幅の差は特に限定されるものではなく、半導体レーザ装置のサイズ、端子及び載置体の偏在程度、保持部材のサイズ、光源装置のサイズ等によって適宜調整することができる。例えば、1から30%程度、15%～25%程度が挙げられる。

【0031】

保持部材70は、上述したように、その表面に半導体レーザ装置100を配列させるために、半導体レーザ装置100の外形に沿った複数の開口74（図5、7B、7E参照）が表面に形成されていることが好ましい。従って、このような開口74は、半導体レーザ装置100の配列に応じて、行列状に規則的に配置される。開口74は、半導体レーザ装置100の平面形状に対応するが、それよりも若干大きいものが好ましい。また、開口74の深さは、半導体レーザ装置100の端子50以外の高さよりも浅くてもよいし、同じでもよいし、それよりも若干深いものでもよい。あるいは保持部材70は、半導体レーザ装置100、保持部材70の一面と面一に又はその外側に配置される程度の厚みとしてもよい。これにより、光源装置のより小型化を実現することができる。

10

20

30

40

50

【0032】

このような形状及び大きさとすることにより、半導体レーザ装置を保持部材に載置する場合に、押圧又は圧入を行う必要がなく、これらに起因するダメージを回避することができる。また、固定のために用いる固定／接続部材の配置空間を適度に確保することができるために、効率的かつ効果的に半導体レーザ装置を保持部材に固定／接続することができる。さらに、半導体レーザ素子の発熱による半導体レーザ装置を構成する各部材が熱膨張した場合の膨張を補償することができ、半導体レーザ装置の位置ずれ、レーザ光の光軸のずれ等を防止することができる。加えて、半導体レーザ装置の周辺を適度に保持部材で取り囲むことができるために、発生した熱をより一層、保持部材に対して効果的に逃がすことができる。保持部材に半導体レーザ装置を固定する場合、圧入でもよいし、接着剤又は低融点半田等を用いることができる。低融点半田を用いる場合、具体的には、半導体レーザ素子と介在体とを接続させる半田又は銀ペーストよりも低融点の材料を選択することが好みしい。10

また、開口を若干深い深さとすることにより、半導体レーザ装置を、保持部材の表面と面一に又一面より内側に配置させることができる。これによって、半導体レーザ装置が保持部材から突出すことなく、意図しない外力から保護することができる。その結果、出射されるレーザ光の光軸のずれ等を効果的に防止することができる。

【0033】

保持部材が表面に開口を有する場合、図7Eに示すように、上述した孔71は、開口74内に配置されることが好みしい。そのために、孔71は、開口74の底面を貫通することになり、孔71は、開口74と凹部72とを連結することになる。20

【0034】

保持部材は、上述したように、凹部が形成された裏面外の外表面（特に、側面又は表面）に突起を有していることが好みしい。このような突起によって、放熱性をより一層高めることができる。

【0035】

保持部材70は、厚膜部73の端部に貫通孔75（図5、図7B等参照）を備える。この場合の貫通孔75は、光源装置200を外部又は放熱部材等に固定する場合に用いるものであり、通常、ねじ等を挿入する及び／又は位置合わせを行うために利用される。このような貫通孔を備えることにより、光源装置を縦横に並列／積層した状態で固定することができる。特に、上述したように、その側面が平坦であれば、短尺方向に複数の光源装置を積み重ねることができる。30

貫通孔は、ザグリ穴とすることが好みしい。これにより、ねじの頭部を保持部材の内部に隠すことができる。また、ザグリ穴により保持部材の表面積を増大させて、放熱性を向上させることができる。ザグリを設ける場合、ねじの頭部が保持部材の最表面より内部に隠れていることが好ましく、たとえば保持部材の側面が切り欠かれたザグリとができる。

【0036】

保持部材70は、上述したように複数の半導体レーザ装置の載置用のみならず、図12に示すように、単一の半導体レーザ装置の載置用の保持部材77であってもよい。40
つまり、保持部材77は、他面側（裏面77b）に1本の凹部72を形成することによって形成され、孔71を1つ有する薄膜部と、この薄膜部に両側で隣接する厚膜部73とを有する以外は、実質的に上述した保持部材70と同様の構成を有し、実質的に同様の効果を奏する。

【0037】

〔光源装置の使用〕

光源装置200は、保持部材70の裏面70bの凹部72内に露出した半導体レーザ装置100の端子50が、例えば、図8A～8Cに示すような、配線基板93、90、90aによって電気的に接続され、種々の用途、例えば、プロジェクタ等の高輝度を必要とする装置に使用することができる。50

【0038】

ここで配線基板としては、例えば、コネクタ91を備え、端子50に対応した位置に孔92を有するものであり、一列ごとに半導体レーザ装置を直列接続するための配線(図示せず)が施されたリジッド又はフレキシブル基板を用いてもよいし(図8A参照)、複数列に配列する半導体レーザ装置の全部を直列接続するための配線(図示せず)が形成されたリジッド又はフレキシブル基板を用いてもよい(図8B、図8C参照)。

【0039】

配線基板90、90a、93の全部又は一部は、保持部材70の凹部72に収まるような形状、厚み及び大きさであることが好ましい。配線基板90、90a、93の全部が保持部材70の凹部72に収まる場合には、保持部材70の裏面70b全体を外部又は放熱部材等に接触させて、一層の放熱効率を向上させることができる。10

【0040】

例えば、図9Aに示したように、保持部材70の凹部72に、2つの配線基板93をそれぞれ収め、1列に配列された4個の半導体レーザ装置を直列接続するものが例示される。この場合、いずれか1つの半導体レーザ装置に不具合が生じて回路がオーブン状態となつても、これを含む列と異なる列の半導体レーザ装置を駆動させることができるとなる。

また、図9B、図11A及び図11Bに示したように、保持部材70、80、81の凹部72に、2本の凹部72に収まる形状に加工された配線基板90、90aによって、2列に配列された8個の半導体レーザ装置を直列接続するものが例示される。この場合、駆動回路を1つとすることができるため、小型化を図ることができる。20

【0041】

また、図10Aに示したように、保持部材80の一方の凹部72から他の凹部72に跨る溝86を保持部材80の端部付近に設け、図11Aに示したように、その溝86内に配線基板90を収めてもよい。あるいは、図10Bに示したように、保持部材81において、一方の凹部82から他の凹部82に跨る溝87をコの字の形態で設け、図11Bに示したように、その溝87内に配線基板90を収めてもよい。

これにより、配線基板90、90aの保持部材80、81の裏面からの突出を回避することができる。

この場合の溝86、87は、例えば、貫通孔75が形成されている場合には、その内側に設けることが好ましい。配線をより短く形成するためである。30

【産業上の利用可能性】**【0042】**

本発明の光源装置は、プロジェクタ、照明用光源、各種インジケーター用光源、車載用光源、ディスプレイ用光源、液晶のバックライト用光源、信号機、車載部品、看板用チャネルレターなど、種々の光源に使用することができる。

【符号の説明】**【0043】**

10 半導体レーザ素子

20 介在体

30 載置体

40 基体

40a 凹部

40b 貫通孔

40c 表面

40d 裏面

50 端子

60 ワイヤ

70、77、80、81 保持部材

70a、77a 表面

70b、77b 裏面

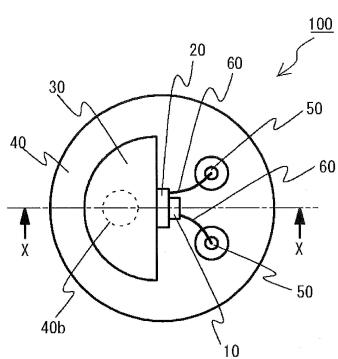
40

50

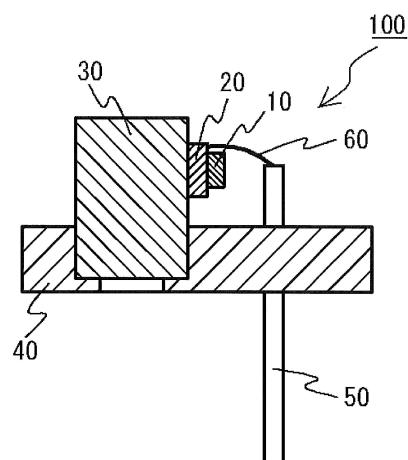
- 7 1 孔
 7 2、8 2 凹部（薄膜部）
 7 3、7 3 a、7 3 b、8 3 a、8 3 b 厚膜部
 7 4 開口
 7 5 貫通孔
 8 6、8 7 溝
 9 0、9 0 a、9 3 配線基板
 9 1 コネクタ
 9 2 孔
 1 0 0 半導体レーザ装置
 2 0 0 光源装置

10

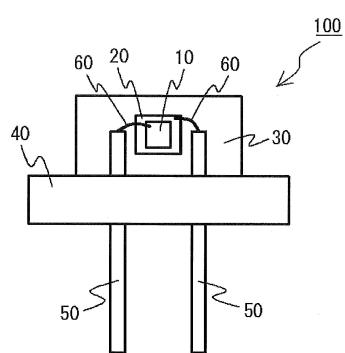
【図 1】



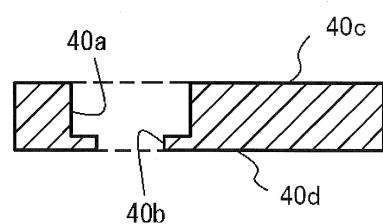
【図 3】



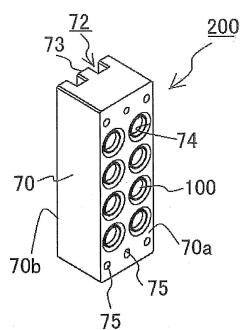
【図 2】



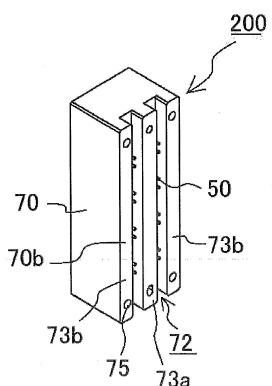
【図 4】



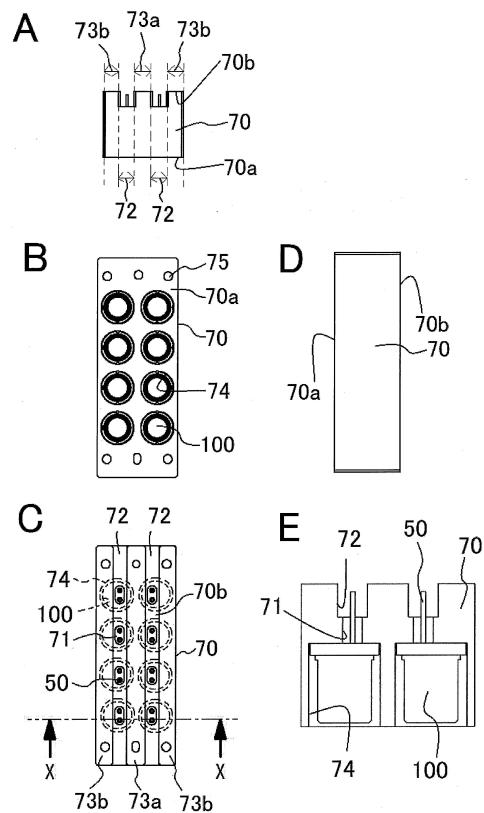
【図5】



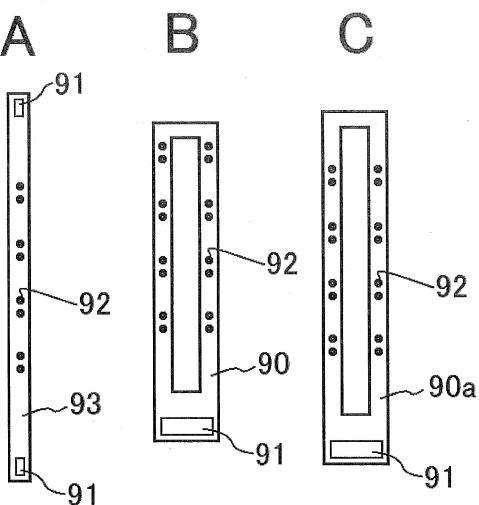
【図6】



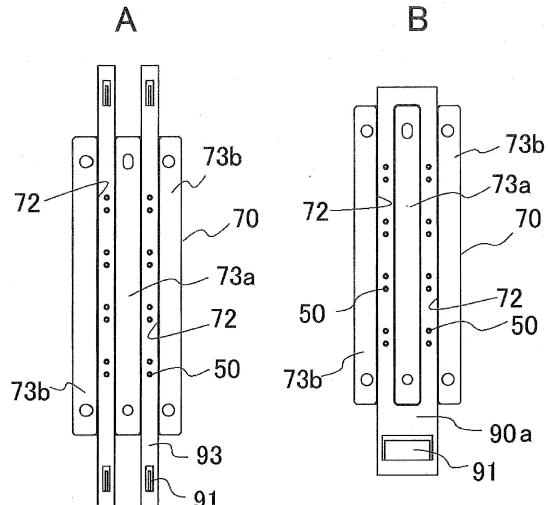
【図7】



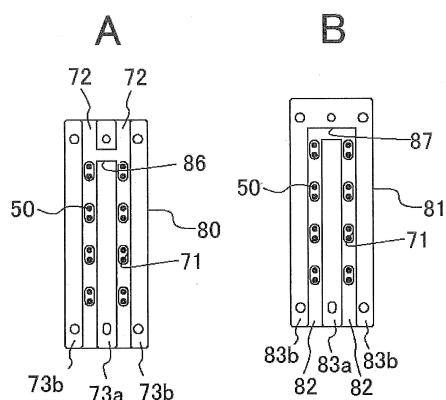
【図8】



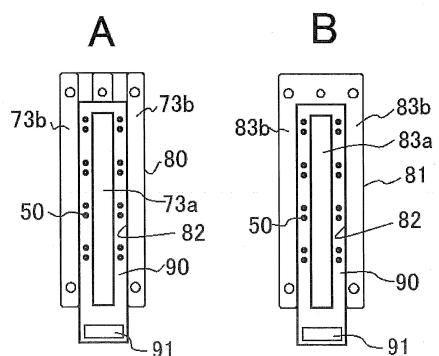
【図9】



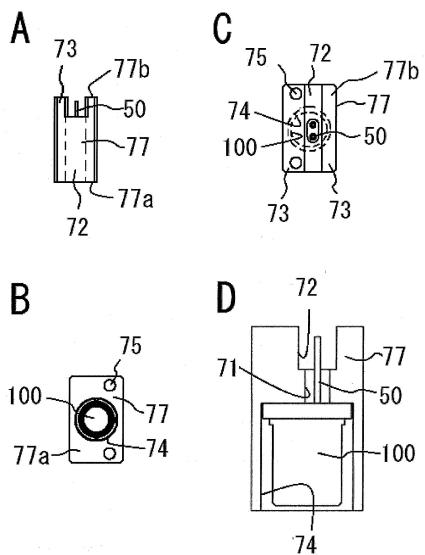
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

審査官 村井 友和

(56)参考文献 特開2012-256860(JP,A)

特開2012-009760(JP,A)

特開2011-018800(JP,A)

米国特許第05500768(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00 - 5/50